

Entre el calor y el frío hay una corriente eléctrica

Nicté Luna Medina y J. Antonio del Río Portilla
Instituto de Energías Renovables,
UNAM
Academia de Ciencias de Morelos

Imagina que estás en una fogata y miras que tu celular está casi sin batería. Por supuesto que sacas de tu mochila tu cargador *termoeléctrico*, lo apuntas hacia la fogata y se empieza a cargar tu celular. Tranquilo continúas disfrutando de la velada.

Con esta alusión al futuro, claramente ves las ventajas de poder generar energía eléctrica a partir de fuentes calientes, como: ollas en la cocina, motores de automóviles, hornos para pan u hornos industriales y muchos otros dispositivos que envían energía en forma de calor al ambiente, es decir que no la utilizan. Así estas fuentes térmicas se suman a la lista de fuentes de energía que al ser utilizadas para generar energía eléctrica reducen el uso de hidrocarburos. Estas situaciones de aprovechamiento de la energía no utilizada podrían ser en un futuro parte de la vida cotidiana.

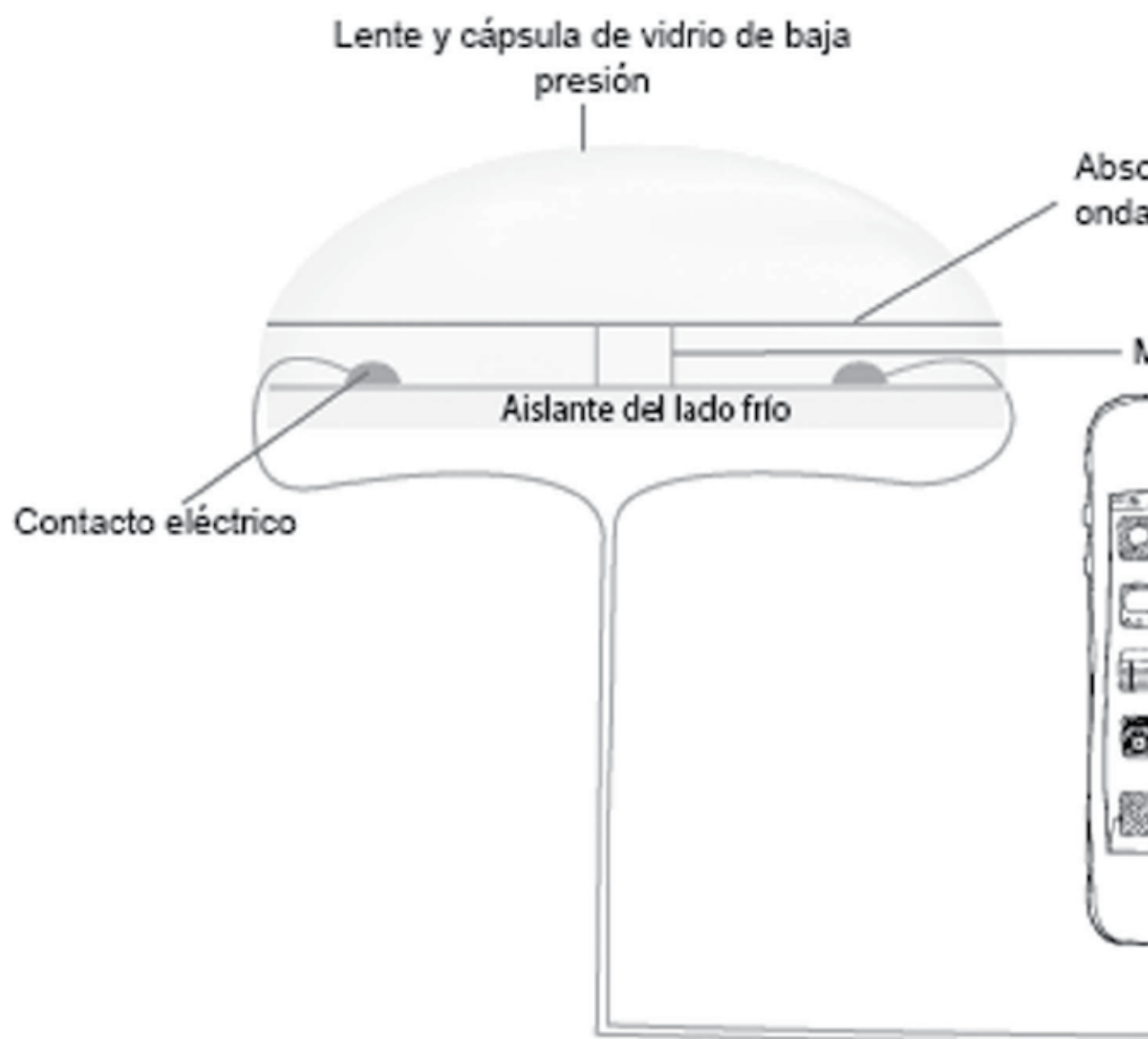
Hoy en día la conversión de la luz que proviene del Sol en electricidad se realiza fundamentalmente mediante celdas solares o sistemas fotovoltaicos. Sin embargo, las celdas fotovoltaicas no podrían ser utilizadas para transformar la energía térmica, que hemos mencionado, debido a que la radiación térmica no tiene la energía suficiente para crear el par electrón-hueco necesario para producir el efecto fotovoltaico que es el fenómeno que utilizan las celdas solares [1,2,3]. Otra forma de producir electricidad aprovechando la energía del Sol consiste en concentrar la energía térmica en un área pequeña y elevar la temperatura de fluidos y mediante generadores mecánicos producir la electricidad; pero esto tiene el inconveniente de necesitar extensiones grandes de terreno y temperaturas muy elevadas [4].

En estos momentos deseamos aprovechar las pequeñas, pero numerosas cantidades de calor que liberan los procesos industriales como las fábricas de acero, las panaderías, plantas cementeras, entre otras, para convertirlas en electricidad, aunque esta energía

térmica provenga de cuerpos o dispositivos con temperaturas de entre 100 a 300 grados Celsius. Esto último es precisamente lo que harían los dispositivos que mencionamos al principio de este texto.

Aunque en la actualidad resulta complicado pensar en algún dispositivo de esta naturaleza, en el siglo antepasado, el físico Thomas Johann Seebeck descubrió un efecto que puede ayudarnos a hacer realidad ese cargador *termoeléctrico* para nuestro celular. T.J. Seebeck observó que al calentar el extremo de un alambre y mantener frío el otro se produce una diferencia de potencial eléctrico y con ello una corriente, es decir, en un metal se puede generar electricidad si se mantiene una diferencia de temperaturas entre sus extremos. De manera simplificada esto quiere decir que al calentar el extremo del metal se brinda energía a los electrones, estos pueden fluir hacia la zona fría produciéndose así una corriente eléctrica que podemos aprovechar. Este fenómeno físico es conocido como efecto termoeléctrico o efecto Seebeck o efecto Peltier, ya que en forma independiente el físico francés Jean Charles Peltier hizo el mismo descubrimiento. Dado que se conoce la posibilidad de obtener energía eléctrica a partir de la diferencia de temperatura, uno de los aspectos que se han explorado para la conversión directa de la energía térmica en electricidad es el diseño y construcción de nuevos dispositivos basados en el efecto termoeléctrico de materiales sólidos. Sin embargo, los materiales naturales que se utilizan para estos dispositivos presentan una baja eficiencia pues convierten menos de 1% de la energía térmica en electricidad; en comparación con las celdas fotovoltaicas que transforman la luz solar en electricidad y que se comercializan con eficiencias cercanas al 20%; por eso, el principal reto es aumentar la eficiencia de los dispositivos termoeléctricos.

El generador termoeléctrico convierte la energía disipada por motores o calderas de bajas temperaturas (menores a 300 C) en electricidad. En el ámbito de la ciencia y tecnología a las diferencias de temperatura a lo largo de distancias



Componentes de un generador termoeléctrico.

se le conoce como gradiente térmico, es decir este generador termoeléctrico aprovecha gradientes pequeños de temperatura para producir energía eléctrica.

Ya a mediados del siglo pasado se construyó una celda termoeléctrica que usaba un sistema de concentración y de seguimiento del Sol para tener una eficiencia de 0.6 %, pero la necesidad de incluir un sistema de seguimiento aumentó los costos e hizo inviable esta propuesta de celda termoeléctrica.

De hecho el uso de un aparato basado en el efecto termoeléctrico parecía un sueño, hasta hace unas semanas cuando se publicó un trabajo de investigación donde se aprovechó el efecto Seebeck-Peltier y la alta concentración para obtener una potencia eléctrica con mayor eficiencia. Estos nuevos dispositivos tienen una eficiencia de 4.6 %. Es decir 7 a 8 veces más alto que lo reportado hace más de 50 años. Este logro encabezado por Daniel Kraemer [5], de la Universidad de Massachusetts, ha sido posible gracias al avance de investigación en tres aspectos específicos: a) materiales nanoestructurados que presentan el efecto termoeléctrico, b) materiales absorbentes

selectivos de alta eficiencia y, c) un novedoso diseño que explota las ventajas de concentración solar en situaciones de muy baja presión.

Específicamente, lo que realizaron los científicos fue construir un nuevo material nanoestructurado para aumentar el efecto termoeléctrico, cuyas propiedades son diferentes a los materiales que se encuentran en la naturaleza. Además, el extremo que se calienta fue conectado a otro nuevo material que absorbe la mayor parte de la energía térmica que recibe. A estos últimos materiales se les conoce como absorbentes selectivos. Como analogía podemos decir que antes se usaban materiales claros y ahora se usan materiales negros que absorben la radiación y se calientan. Seguramente has observado este fenómeno cuando te pones una playera blanca y sales al Sol o cuando usas una playera negra y te expones al Sol, en el segundo caso la sensación de incomodidad por el aumento de temperatura puede ser muy molesta. Es así como los nuevos materiales de alta absorción ayudan al generador termoeléctrico a ser más eficiente.

Otra característica del dispositivo diseñado consiste en que

se encapsuló todo (absorbente y material nanoestructurado) con una lente concentradora y en un ambiente a baja presión. Estos dos últimos aspectos tienen dos funciones, la primera es concentrar la radiación en el absorbente; la segunda, al disminuir las moléculas de aire que rodean los alambres se disminuyen en gran medida las pérdidas que se producen al calentar el aire y una mayor parte de la energía térmica se transforma en electricidad.

Como un detalle, mencionamos que los materiales que se utilizaron para crear este generador termoeléctrico fueron teluro de bismuto como material termoeléctrico y cobre para las placas conductoras.

Este generador presenta grandes ventajas como el bajo costo en su producción, la abundancia de los materiales y los procesos de manufacturación que ya son utilizados en la industria de baterías. Sin embargo, aún nos queda un arduo camino por investigar para asegurar la durabilidad así como la velocidad de carga y descarga del generador. Sin duda, el experimento realizado por los investigadores de Massachusetts abre una gran ventana para aprovechar el calor que liberan los procesos industriales para cubrir parte de nuestro con-

orbedor solar de longitud de
selectiva

Material nanoestructurado



sumo energético. Si seguimos en este camino, seguramente en un futuro aprovecharemos el calor de una fogata no sólo para derretir los bombones y mantener el calor de nuestro cuerpo; también lo usaremos para cargar la pila de nuestros dispositivos móviles mientras disfrutamos de una velada con los amigos, acompañada de guitarras y cánticos que se integren a los misteriosos ruidos de la vida nocturna, bajo un cielo estrellado, envueltos en jorongos en medio de un bosque donde las luciérnagas tenuamente esbocen las siluetas de los árboles en nuestro alrededor.

Para leer más:

[1] <http://www.acmor.org.mx/?q=content/generar-electricidad-en-casa>

[2] <http://www.acmor.org.mx/?q=content/la-energ%C3%AD-solar-una-riqueza-para-todos>

[3] La casa Dorada Antonio del Río, Julia Tagüeña e Irene Marincic (ADN y ACMor, 2013).

[4] <http://www.acmor.org.mx/?q=content/la-energ%C3%AD-solar-concentrada-primera-parte>

[5] Daniel Kraemer et al. Nature Materias 10, 532 (2014) (<http://www.nature.com/nmat/journal/v10/n7/pdf/nmat3013.pdf>)

Animales Venenosos en México: Biología y Clínica

CURSO



Instituto de
Biotecnología



Conferencias Magistrales:

Dr. Alejandro Alagón
Dr. Lourival Possani
M. en C. Luis Canseco
M. en C. Carlos Santivañez

Temas a tratar:

Biología de animales venenosos
Bioquímica de venenos
Clínica y tratamiento de envenenamientos
Historia y desarrollo de antivenenos

Del 18 al 20 de septiembre del 2014

Auditorio "Francisco G. Bolívar Zapata" IBt, UNAM

\$600.00 Estudiante
\$1000.00 Público en Gral.

Mayores informes al correo: cursovenenosoibt@gmail.com

